PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2000-137164 (43)Date of publication of application: 16.05.2000 (11)Publication number:

FOCHIGI NIKON CORP (72)Inventor: FUJITA TAKANORI (71)Applicant: NIKON CORP 602B 15/163 602B 13/18 (21)Application number: 10-310314 30,10,1998 (22)Date of filing: (51)Int.CI.

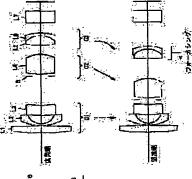
(54) ZOOM LENS

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact zoom lens having

refractive power and a 3rd lens group G3 having positive refractive variable power from the wide-angle end to telephoto end, the 1st SOLUTION: This zoom lans includes a 1st lens group G1 having negative refractive power, a 2nd lens group G2 having positive power in order from the object side. In the case of performing s larger viewing angle at wide-angle end

object and the 3rd lens group is moved, then the 3rd lens group is moved toward the object so as to perform focusing from the longdistance object to the short-distance object. The lens satisfies ions group stands still, the 2nd lens group is moved toward the expressions: 0.15<&verbar(x2/s12w)/(f1/fw)&verbar(1.0, 0.01<c23w2/(f3*fw)<0.5 and 0.18<s23t2/(f3*ft)<5



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection

examiner's decision of rejection or application converted [Kind of final disposal of application other than the

registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Date of registration

[Number of appeal against examiner's decision of rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(12) 公開特許公報(A) (19) 日本国特許庁(JP)

(P2000-137164A) (43)公開日 平成12年5月16日(2000.5.16) 特開2000-137164

(11) 特許出願公開番号

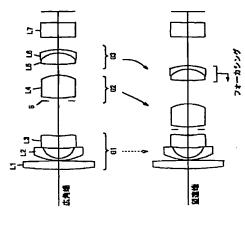
ア・コー・(参札) 15/163 13/18 G 0 2 B ഥ 做別記号 G 0 2 B 15/163 13/18 (51) Int. C1.7

ŀ	審査請求 未請求 請求項の数3	10	(全21頁)
(21) 出版番号	特顯 平10-310314	(11) 出題((71) 出願人 000004112
			株式会社ニコン
(22) 出版日	平成10年10月30日(1998.10.30)		東京都千代田区九の内3丁目2番3号
		(71) 出版人	(71) 出版人 592171153
			株式会社協木ニコン
			栃木県大田原市実取770番地
		(72) 発明者	藤田 貴徳
			切木県大田原市実取770番地 株式会社初
			木ニコン内

(54) [発明の名称] メームレンズ

【歌題】より大きな広角端の画角を有し、且つ小型なズ ータフングや都供する。

レンズ群と、正の風折力を有する第2レンズ群と、正の 田折力を有する第3 レンズ群とを含むズームレンズであ **した、氏角端かの望遠端の変倍に限した、柜配第1アン** 向に移動させて遠距離物体から近距離物体への合焦を行 (f1/fw) |<1.0, (2) 0.01<c23w 2/(f3*fw)<0.5, (3) 0.18<s23 前記第3アンズ群は移動し、前記第3アンズ群を勧体方 【解決手段】 物体側から順に、負の屈折力を有する第1 **火群は静止し、前記第2レンメ群は物体方向に移動し、** い、条件式 (1) 0. 15< | (x2/s12w) / t z / (f 3 * f t) < 5, を積足する。



3

レンズ群と、正の屈折力を有する第2レンズ群と、正の し、flを前配第1レンズ群の無点距離とし、f3を前配第 **団折力を有する第3レンズ群とを含むズームレンズであ した、広角編から図版編の校併に聚した、柜館終1レン** 哲記第3フンズ群は移動し、哲記第3フンズ群を後体力 向に移動させて遠距離物体から近距離物体への合焦を行 3 レンズ群の焦点距離とし、x2を前配第2 レンズ群の広 **込むの右部第1フン火똮の彼宮**井成や心柱<mark>的第2フン火</mark> 角編から望遠端への変倍による移動量とし、s12wを広角 【請求項1】 他体側から順に、負の船折力を有する第1 **メ群は静止し、前配第2ワンメ群は物体方向に移動し、** い、fwを前配メームレンズ全体の広角端の焦点距離と し、ftを前記メームレンズ会体の貿通艦の焦点距離と

群の 体側主点虫での距離とし、s23tを望遠端での前配 馬2トンメ群の倭国士点から村町第3トンメ群の物体図 主点虫での距離とし、c23wを広角端での前記第2レンズ 群と君節第3レンメ群との資点関係としたとき、以下の 条件を譲足することを特徴とするメームレンズ。 0.15 < |(x2/s12w)/(f1/fw)| < 1.0 【韓女貞2】 前配第1フンズ群は、非珠旧を有したいる ことを修復とする請求項1記載のメームレンズ。

【華女貞3】 広角葉から図道権への収倍に限した、 哲記 杉記第2フンメ群と信配第3フンメ群との役気関係に対 大することを、修復とする請求項1又は2記載のズーム 第1 フンメ群と世記第2 フンメ群の役割国際兵権小り、

[発明の詳細な説明]

ဓ

(0001)

[発明の属する技術分野] 本発明は、メームレンズに関 し、他に、広画角でワンズ金長の短いコンパクトなメー ムレンズに関するものたある。

0002

\$ されやている。更に、広角櫓の国角にしいても、結米に [従来の技術] 最近、携帯端末等、小型電子カメラ等の 本体自体の小型幅量に従い、それらに搭載される光学系 も小型化、低コスト、広角化が求められている。そのよ うな状況の中、変倍比が2から3倍程度の光学系が着目

第3レンズ群と、像位置補正のための正の屈折力を持つ 正の屈折力を持つ第1レンズ群と、疫倍のための負の屈 折力を持つ第2レンズ群と、収差補正を主な目的とした 第4レンズ群とで構成された、所謂4群ズームレンズが [0003] 一般に、民生用のメームレンメの多へは、 り広いものが要求されるようになってきている。

*角には適しておらず、広角端における画角は65。程度

【0004】一方、変倍比が2から3倍程度で小型、広 般に、負の屈折力を有する第1レンズ群と正の屈折力を 右する第2レンズ群とで構成された、所謂2群ズームレ ンメが知られている。また、3群構成のメームレンメと しては、変倍比が2から3倍程度、で、負の屈折力を有 爾角を建成しているメームレンズのタイプとしては、-

[0005]

れている。

2

正の屈折力を有する第3レンズ群からなるものが、知ら

する第1レンズ群、正の屈折力を有する第2レンズ群、

「発明が解決しようとする製題」しかしながら、上記の ような構成の4群メームレンズは、構成群数が多く、小 型化の達成には無理がある。また、広画角化にも限界が 上記のような構成の4群メームレンズに比べ小型化、広 国角化は有利であるが、変倍の際に第1レンズ群が移動 ある。更に、上記のような構成の2群メームレンズは、

的に複雑になり、鉱筒の大型化及び高コスト化等の問題 するため、全長が大きく変化する。また、変倍及び合焦 **自量の置い第1レンズ群を物体側へ繰り出すため、機構** があった。更に、他の辞より重量の置い第1レンズ群を モーター等で移動させるとモーターへの負荷を与えると ともに迅速なオートフォーカスが困難である。更に、第 1 レンズ群にてフオーカシングを行う場合、広角側で至 近距離撮影時に国面最周辺の光束を確保するために前五 (以下でフォーカシングと称す) の際に、比較的大きく 径が大きくなり、小型化には不向きである。

23

0.01<c23w2/(f3*fw) <0.5 0.18<s23t2/(f3*ft) <5

ングを行うため、小型化が違成されておらず、更に、各 が比較的大きくなっていた。本発明は、上配問題点に鑑 み、より大きな広角端の画角を有し、且つ小型なズーム は、ある程度広い画角を有するとはいえ、未だ十分であ ると言えなかった。また、第1レンズ群にてフォーカシ 群間の空気関隔を有効に使用していないため、レンズ系 【0006】また、従来の3群構成のメームレンメや レンズを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】本発明では、上記目的を [0000]

避成するために、物体側から順に、負の屈折力を有する

フンメ群は静止し、哲配第2フンメ群は後体方向に移動 **し、前記第3フンズ群は移動し、前記第3フンズ群を物** 正の屈折力を有する第3レンズ群とを含むズームレンズ **体方向に移動させて遠距離物体から近距離物体への合焦** を行い、以下の条件式(1)~(3)を満足することを **かめした、灯角猫かの図過猫の変俗に駆した、芦門第1** 第1レンズ群と、正の屈折力を有する第2レンズ群と、 **符徴とするメームレンズを提供する。**

 $\widehat{\Xi}$

0.15< | (x2/s12w)/(f1/fw) | <1.0

酒、第1レンズ群に正の風折力を有しているため、広園*

北代、高倍帯化が比較的容易である。しかし、その反

用いられている。このような4群メームレンズは大口径

0.01<c23w2/(f3*fw) < 0.5 0.18<s23t2/(f3*ft) <5

fw : メームレンメ全体の広角端の無点距離

ft : メームレンズ全体の蛪遠端の焦点距離

f1 : 第1 レンメ群の焦点距離、

f3 : 第3レンズ群の焦点距離、

x2 : 第2 アンメ群の広角蟠から鼠道蟠への変倍による

812w: 広角端における第1レンズ群の像側主点から第2

2

s23t: 望遠端における第2レンズ群の像顔主点から第3 アンメ群の勧体国士点中かの距離 フンメ群の後存包計点計らの暗傷

c23w: 広角壜における第2レンズ群と第3レンズ群との

原点問題、

際に可動であるメームタイプを採用した。つまり、広角 り、変倍と像位置の調整とを行う構成とし、広角化と小 は、3 辞権成のメームワンメかり、対缶の駅に終17ン **メ群が固定で、第2ワンズ群及び第3レンズ群が変倍の** し、正の屈折力を有する第2レンズ群と、フォーカシン グ機能を有し、正の屈折力を有する第3レンズ群とによ 化に有利な負の屈折力を有する群を第1レンズに配置 【0009】上記のように、本発明のメームレンズで 型化とを速成する。

ន

有する第3レンズ群からなる。広角端から望遠端の変倍 に際した、第1レンダ群が静止し、第2レンメ群が物体 方向に移動し、第2レンが群と前記第3レンが群との間 ズ群、正の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を 隔が変化する。また、第3レンズ群を動体方向に移動さ 【発明の実施の形態】本発明のメームレンズの基本的な 構成は、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レン せることにより、遠距離物体から近距離物体へのフォー カシングを行うことを特徴としている。

の屈折力を有する第1レンズ群による虚像を正の屈折力 を有する第2レンズ群及び正の屈折力を有する第3レン うにリレーする方式を採用した。また、上配構成にする 置になるため、パックフォーカスを長くすることが容易 なり、電子カメラ毎の光学系に必要である光学的ローパ ことにより、所謂レトロフオーカス型レンズのパワー配 スワイルター、赤外カットワィルター、カパーガラス等 **をレンズ系とCCD等の機像素子との間に容易に配置す** に、負の屈折力を有する群を第1レンズ群に、第2レン **ズ群及び第3 レンズ群を正の屈折力を有する群とし、負** [0011]本発明のメームレンメやは、效倍時に第1 レンズ群を固定し、レンズ系の全長を一定とするため

유

(3) 3

てフオーカシングを行うレンズタイプに比べ、前五価を 小さくでき、本発明の目的であるレンズ系の小型を譲成 距離撮影時に画面最周辺の光束を確保するため、前五径 になっている方が、レンズ系の小型化ために良い。本発 明のメームレンメでは、第1レンメ群にてフォーカシン グを行わず、第3レンズ群で行うため、第1レンズ群に て移動させるフォーカス方式においては、広角側で至近 が大きく、重くなりがちとなる。この為、このフォーカ **ス方式では、小型化は難しくなる。つまり構成上、最も** 径の大きい第1レンズ群は、フオーカシング時には固定

行うことで、機構上の衝撃化も図れ、側衝撃の低コスト り比較的態量であるので、第1レンズ群でレメーカツン グを行うフンズに比べ、少ない仕事者で迅速なフォーカ シングを行える。本発明ではレンズ系の小型を達成する [0013] 更に、第3レンズ群にてフォーカシングを 化を達成できる。また、第3レンズ群は第1レンズ群よ のに、条件式 (1)を着足するようにしている。

る条件式であり、広角端の焦点阻離に対する第2レンズ **大群の広角端の像配主点と第2レンメ群の広角橋の 体** 関主点の距離との比を適切に設定し、小型化を達成する **【0014】条件式 (1) は、レンメ米の小型化に関す** 群の広角婚から国道婦への政倍による移動員と第1レン ための条件式である。条件式(1)の下限を超えた

心、第1フン火料の石を締の領監士点か第2フンメ料の そのため、所望の変倍比を実現するとき、高変倍メーム 向きの租折力配置となり、各レンズ群での倍率が高倍で **灯角編の物体包土点の距離に対し、第2トン/群の灯角** 締から国道編への奴俗による移動者が減少してしまう。 使用され、レンズ枚数の増大を招き不適当である。

体領主点までの距離に比較して増大し、望遠端で第17 [0015]条件式 (1)の上限を超えると、第2レン ズ群の広角焔から望遠端への安倍による移動量が広角端 における第1レンズ群の像陽主点から第2レンズ群の物 ンズ群と第2レンズ群が干渉してしまうので、不適当で ある。また、変倍比を十分確保出来ないので、好ましく

いほど収差補正は容易である。しかし、これらはいずれ 本発明では各群の焦点距離を最適な値に散定することに より、小型化及び広角化、良好な収差を達成した。下配 【0016】本発明のような負の屈折力の先行する広角 メームワンズにおいて、一般に、各群の配折力が動い品 ど、また、正の阻折力を持つレンズ群の結像倍睾が小さ もレンメ系が大型化してしまい、小型を達成できない。 に第1レンズ群の最適な阻折力の条件である条件式

(4) を示す。

[0017]

【0012】また、一般に、第1レンズ群を光軸に沿り

ることが可能になった。

修開2000-137164

0.1 < | fw/f1 | <1.3

Ew:広角端におけるレンズ系会体の焦点距離

£1:第1フンメ群の航点陪嘱

によりレンズ米が大型化し、第1レンズ群と第2レンズ* なったことで、第1レンズ群の収差補正の負荷が大きく なるため、第1レンズ群を多くのレンズ枚数で構成する **ことが必要である。それ故、第1フンメ群の厚フンメ化** が小さくでき、小型化にとっては有利であるが、第1レ ンズ群の配折力が強くなるため、広角端で食の蛋曲収差 【0018】条件式(4)の上限を超えた場合は、全長 が増大し、収差補正が困難になる。また、屈折力が強く

으

0.1 <fw/f2 <0.5

Ew:広角端におけるレンズ系全体の焦点距離、 f3:第2フンが群の焦点阻離、

関する式である。条件式(5)の上限を超えると、第2 20 小型化が達成されない。 び第1レンズ群と第2レンズ群との関係を確保すること※ レンズ群の屈折力が強くなりすぎ、パックフォーカス及 [0021]条件式(5)は、第2レンズ辞の風扩力に 0.05<fW/f3 <0.35

fw:広角端におけるレンメ聚全体の焦点距離 t3: 第3 アンメ群の焦点胎算、

レンズ群の屈折力が強くなりすぎ、パックフォーカスが を確保することが困難になり、好ましくない。 また、望 型化が連成されない。また、フォーカシングによる第3 関する式である。条件式(6)の上限を越えると、第3 なり、収差補正の負担が軽減されるが、変倍による第3 レンズ群の移動量が増加し、レンズ系が大きくなり、小 [0023]条件式(6)は、第3レンズ群の配折力に 遠端での球面収差及び非点収差が補正不足になり、好ま しくない。更に、第3レンズ群でフォーカシングを行う (6) の下限を超えると、第3レンズ群の屈折力が弱く 場合、収穫敷動が大きくなり、好ましくない。 条件式 フンズ群の移動量が増え、好ましくない。

ォーカシングの際、広角側の至近距離撮影時に回面最周末 [0024] 本発明のメームレンズにおいては、第37 ンズ群を光軸に沿って移動させてフォーカシングを行う 様にしている。また、第1レンズ群及び第2レンズ群の 各群にてフォーカシングを行うことも可能であるが、フ

-0.4<1/82t<0

fl2t:望遠端における第2レンズ群の結像倍率、であ

端で担う機倍率であり、使用する画面サイズの大きさを 50 [0027] いの条件式 (1) は、第2レンズ辞が望遠

群の空気間隔が確保できず、所望の変倍比が得られない ばかりか、小型化を達成できない。

フオーカスタイプの効果が確まり、バックフォーカスが 広角端の軸外光束の入射高が高くなるため、第1レンズ 群の径が大型し、小型化を達成できない。更に、レトロ 【0019】また、条件式(4)の下限を超えると、第 1 レンズ群の屈折力が弱くなり、収差補正の負荷は軽減 するが、全長が長くなり小型化が達成できない。また、 十分に確保できなくなる。

【0020】また、第2レンズ群は以下の条件式 (5) を満足することが望ましい。

くなり、収差補正の負担が軽減されるが、変倍による第 差及び非点収差が補正不足になり、好ましくない。条件 式(5)の下限を越えると、第2レンズ群の屈折力が弱 ※が困難になり、好ましくない。また、望遠端での球面収 2 レンズ群の移動量が増加し、レンズ系が大きくなり、

【0022】夏に、第3レンズ群は以下の条件式(6) を満足することが望ましい。

★辺の光束を確保するために前玉径が大きくなりがちとな る。このため、第1レンズ群及び第2レンズ群の各群に てフォーカシングを行うことは、好ましくない。

件式 (2) 及び (3) は、フォーカス群である第3レン ズ群の可動範囲を広角端、望遠端それぞれにて適切に設 定するための条件式である。条件式(2)及び(3)の ぎ、十分なパックフォーカスが確保できず、好ましくな り、好ましくない。上記式(2)及び(3)の下限を越 ず、所望の至近距離までフォーカシングが行えず適当で 合、上記の条件式(2)及び(3)を演足する。上記条 えると、第3レンズ群の屈折力が弱くなり、フォーカシ フォーカシングを行うための可動間隔が十分に確保でき ない。また、パックフォーカスが長くなりすぎ、レンズ ング時に第3レンズ群の移動量が大きくなる。それ故、 い。また、フォーカシングによる収差変動が大きくな 【0025】第3レンズ群でフォーカシングを行う場 上限を越えると、第3レンズ群の屈折力が強くなりす

【0026】また、以下の条件式(1)を簡足するのが **系全体が大きくなり、好ましくない。** 好ましい。

パックフォーカスを確保しやすいが、変倍部の担う倍率 が高倍率の状態となる。それ故、諸収差の補正が困難で 実現性のあるレンズ構成にて規定するための式である。 条件式 (7) の上限を越えると、変倍比が一定のとき、 あり、不適当である。条件式 (7)の下限を越えると、

ズ群とが干渉し、且つ、パツクフオーカスを広角端で確 単なる広角化は容易であるが、第2レンズ群と第3レン

導入することにより、歪曲収整及び望遠側における墩面 収差の補正を良好に行うことが可能になる。特に、本発 は、広角倒での歪曲収差の補正は極めて難しく、小型化 の障害となっていた。この障害となる歪曲収差を良好に 補正するために、第1レンズ群の配折力を弱めたり、第 1 アンメ群の物体側に正の船折力を有するアンメを配置 することにより補正することが可能であるが、第1レン ち少なくともいずれか一方に少なくとも 1 つの非球面を 明のように負の屈折力の先行するメームタイプにおいて [0028] 本発明のメームレンズにおいて、第1レン 第1負メニスカスレンズ成分及び第2負レンズ成分のう 第2負レンズ成分、第3正しンズ成分で構成する場合、 **人群を物体値から順に、第1魚メニスカスワンズ成分、 グ群が大型化するため小型が達成されていなかった。** 保することが困難であり、不適当である。

の順序を、屈折率及びアッペ数はそれぞれ、d 線 (1=5

旧命与は光禁の溢行する方向に咎った他体図かのフンズ

87.6mm) に対する値を示してしる。また、合無によるレ ンズ群の移動量は、各ポジションの無限選からの移動量

ォーカスを、DOは近距離撮影時の物体から第1面までの

距離を、βは撮影倍率を、それぞれ表している。更に、

を、F. NOIエアナンペーを、2mは脳角を、Bfはペックフ

*ーカシングは、第3 レンズ群を他体制に移動させて行 う。以下に示す表1から表4において、「は焦点距離

希関2000-137164

であり、正の値が像面方向を示し、負の値が物体方向を

示している。

2

【0032】また、各実施例の各収整図において、FNO はアナンベーを、Aは半国角を、dはd線 (1=587.6n a) を、g 線 (1=435.8mg) をそれぞれ示している。女

> になり、更に非球面の補正作用により、第1レンズ群の することにより、蚕曲収差を良好に補正することが可能 屈折力を強くできる余裕が生じ、レンズ系の小型化が可 能となった。本発明の実施例では最も効果が高い例とし て、第1負メニスカスレンズ成分の像側の面に非映面を 導入した例を示している。ここで、導入した非衆面は光 **柚から離れるにしたがって正の屈折力のが強くなるよう** 【0029】本発明では、第1レンズ群に非球面を導入 な非球面にするのが更に効果的である。

は、第一面に非球面を有する両凸レンズに4一枚から成 り、紙3フン人辞の3只、尾位フンメリ5と 存皇に回 面を向けた負のメニスカスレンズし6と貼り合わせレン **メー枚から構成される。 広角端から図送端への受俗に駅** して、終1レンズ群の1は夢止し、第2レンズ群の2と 第3 アンズ群 G3 とはいずれも他体方向に移動し、第1

人様成を示す図である。第1ワンメ群G1は、厩凸ワン

メしょと、他体図に凸面を向けた魚メニヌカヌレンメし

2 と、第二面に非球面を有する物体側に凸面を向けた角 のメニメガメワングしるとから成る。 第2レンズ群62

[第1突旋倒] 図1は、発明における第1実施例のレン

陌か示し、俄様はメリディオナル彼間を示している。

た、非点収差を示す収差図において、実験はサジタル像

 $X(y)=y^2/[x*[1+(1-k*y^2*r^2)^{1/2}]]+C4*y^4+C6*y^6+C8*y^8+$ [実施例] 以下に本発明による実施例を示す。各実施例 中、非球뛤形状X(y)は、以下の式で表される。

[0030]

し、第2トンズ群G2と第3トンズ群G3との役気回題 **【0033】紙1フンが群G1の物体からの 回の旧か**

は広角端近傍では縮小し望遠端近傍では拡大する。

ಜ

レンズ群の1と第2レンズ群の2との空気関係は減少

ここで、yは光軸からの距離であり、kは円錐係数であ り、 r は頂点曲率半径であり、C4、C6、C8及びC 10は4次、6次、8次及び10次の非球面保数であ

る。次の表1に、本発明の第1実施例の路元の値を掲げ

[0034]

第2レンズ群G2の物体から2 日の酒は非味酒であ

[0031]また、遠距離物体から近距離物体へのフォキ

F. NO=2, 22~2, 54~2, 72 $f = 2.9 \sim 4.0 \sim 5.8$

		G 1							G 2		G 3
		L1 G1		L 2		L 3		S	L4		L5 G3
	アット数	23.82		49.68		57.57			57.57		60, 64
	風竹串	1.846660		1.772500		1, 491080			1.491080		1.603110
~43.75	医医医	1.700	0.084	0.420	2.000	2.500	(d6=可变)	0.562	4. 719	(d9=可変)	2.250
2 m = 80, 35 ~61, 94 ~43, 75	由每半倍	49.871	-141.331	8.856	2. 921	20.420	9.063	0.000	11.114	-6.311	22.852
5 ε	面番号	-	2	က	4	ιĊ	9	7	80	6	1 0

																											图 6、	-γ)	*し*		图を4	00]	Ħ,	いる。	**	**\	년 년	面を「	を有っ	3 27	有中	•								
特開2000-137164 10			7																				$\beta 2t = -3.7111$	* 3 は、両凸レンズL5と物体側に凹面を向けた角のメニ	スカスレンズL6との貼り合わせレンズから構成され	や。 氏角端かの図道端への政治に際つた、第17ンメ群	G1は静止し、第2レンズ群G2と第3レンズ群G3と	はいずれも物体方向に移動し、第1レンズ群G1と第2	レンズ群G 2 との空気間隔は減少し、第2レンズ群G 2	と第3レンズ群G3との空気間隔は広角端近傍では縮小	し、望遠端近傍では拡大する。第1レンズ群G1の物体	から1番目の固と第2レンズ群G2の物体から1番目の		【0036】次の表2に、本発明の第2実施例の諧元の									1 61		2		ဗ			4 G2
	23.82 L 6		64. 10 L 7					E-03	E-05	E-06							5.80	-0.0555	100.000	-0.351		ft=5.80	c23₩=2.109 β2	シワンズL5と数	ノズL6との貼り	計から望遠端への	こ、第27ンメ	。物体方向に移動	32との空気間隔	/ズ群G3との空	着近傍では拡大す	30屆と第2アン	面とは非球面である。	31次の表2に、	ທຶ	7.						アット数			49. 52 L		25.35 L 3		S	58.54 L 4
(9)	1.846660		1.516800			第8周	k=1.0000	C4=-1, 35540E-03	C6=-1. 26280E-05	C8=-3, 40250E-06		5.80	1.172	4. 784	5.893		4.00		100,000	-0. 194		fw=2.90 f	s23t=7.492 c23w	18年、1915年	メガメレン	る。広角対	G 1 以本	はいずれ	アンメ群の	30 と第37%	し、路道な	から1番目	面とは非	[003	値を掲げる。	[0037]	[泰2]					屈护母	1, 805182		1.744429		1.805182			1.612720
٥	0.700	(412= 可数)	3.000	2.217							î î	8	4. 297	4.266 4.	3. 286 5.	4動機)	2.90	-0.0274	100.000	-0.109		f3=15.0	. 196 s23t=	及びB様	図である。	図3件中間	さける諸収差		本実施例で			斑糖座のア	は、第一門	コンカスト	- スカスレン	スカスレンズ	- 国に非験団	スレンが群は米	~5.8	~3.01	94 ~43.58	田間開	0.700	2.000	0.621	0.600	1.321	(de=可数)	0.562	4.719
	-4.394	-8. 799	0000	0.000	(数)	18	k=1.0000	C4=-2, 21770E-03	C6=-2, 82010E-04	C8=-1.48230E-06	(変倍における可変関係)	2.90	7, 143	2. 109	2, 597	(近距離合焦における移動量)	ų	6 2	8	第3 フンメ群物智貞	(量)	2 f2=9.0	71 s12w=12.196	(\(\ = 587. 6nm \)	英雄例の諸収割	る諸収差図を、	4 は関係権に決		らかなように、	指収差が良好に		別における第2	17ンメ群の1	面を向けた負っ	白けた魚のメニ	ナた田のメニン	群G 2 は、第-	から成り、第3	$f = 2.83 \sim 4.0 \sim 5.8$	F. NO=2. 39~2. 73~3. 01	2 u =80.27 ~60.94 ~43.58	由中华经	8, 737	3. 282	52, 356	4.210	5. 222	18.605	000 '0	9.519
o	11	1.2	13	1.4	(非球面係数)	图9%		C4=-	8	8	(交倍)	•	9=P	6=P	21=P	(近距離				8 編	(条件対応値)	f1=-5.2	x2=5, 971	図2、図3及び図4は、4線 (1=587.6nm)及びg線	(1=435.8nm) に対する第1実施例の糖収差図である。	そして、図2は広角端における賭収差図を、図3は中間	面角における諸収差図を、図4は鼠透端における諸収逸	図をそれぞれ示している。	【0035】各収差図から明らかなように、本実施例で	は、各無点距離状態において諸収差が良好に補正されて	118.	[第2実施例] 図5は、本発別における第2実施例のレ	ンズ権政を示す囚むもる。第1フンズ群の1は、第一面	に非球面を有する動体側に凸面を向けた負メニスカスレ	ンズし1と、他体例に凸面を向けた後のメースカスレン	ズし2と、 体側に凸面を向ナた正のメニスカスレンズ	123	を有する画凸フング14一枚かの成り、第3フング群G*	•	罢.兄	2 8	中華		. 61	ത	4	ເກ	9	7	80

21		L5 G3	L 6		L7																					8 2+=-2 6557	p 213, 433/	* 江、阿凸フンメリのと参拝包に回因や西にた何のメルメ	ガメフンズしゅかの貼り合むセフンズがの権政がだめ。	何玄路かの伽道墓への郊布に駅した、第1フンメ群の1	は静止し、第2レンズ群G2と第3レンズ群G3とはい	ずたも包存方向に移動し、第1アンメ群G1と第2アン	才群G2との労気関係は減少し、第2トンメ群G2と第	3 アンメ群の3 との空気配張は広角増近後では億少し、	図遠端近傍では拡大する。第1レンズ群G1の 体から	6 春日の洒と第2 レンズ群G2の他体から2 日の洒は		[0039] 次の衰3に、本発明の第3実施例の構元の									L1 G1		1.2	3	e.	, i
		60.64	23.82		64. 10					E-04	90-30	90-36								5.80	-0.0562	100.000	-0 357	3	00 5-43	11-3.00	CC3#-2. 300	ノンズL5と	メしらとの點	の関連値への	第27ンメ	本方向に移動	との空気関係	群G3との空	多では拡大す	面と第2レン	35.	9] 次の表3	'n.	0						サント教	23. 82		49.68	; :	57 57	5
		1.603110	1.846660		1.516800			第8屆	k=1.0000	C4=-2. 36130E-04	C6=-2. 42980E-05	C8=-3, 40250E-06			_	. :	2 6	. E	3	4.00	-0.0384	100.000	5	6	9	š	93	祖屋 (世)	サメ ンソン	広角幅か		ずれも物	大群G 2	3 レンズ	阿洛格河	6 毎日の	非政団である。	[003	値を掲げる。	[0040]	(秦3]					面花香	1.846660		1. 772500	:	1 491080	1. 431000
:	(36 lu=6P)	3.000	0. 700	(412= 可変)	4.000	1. 465									4 00 5 80		4.220 1.053		_	2.83	-0.0271	100.001			00 31-03	J IS-15.00 IW-,	2, 505 8431=7	及び8線	き図である。	図7 は中間	さける諸収整 30		本収施例で	に補圧されて		3 政権倒のフ	は、多存包	も存回いむ	第二面に非球面	カスレンズし	町に非球面を 40	/ン火群の3*	~5 6	~3.6	. 29 ~45.56	温度	1.471	0.072	0.350	2.000	90 6	7.000
	-10, 638	10.584	-4.060	-11.938	0.000	0.000	(数)	ı	0000	C4=6. 45990E-04	C6=2, 96210E-05	C8=1. 68000E-07	C10=-1, 86000E-09	(が体における可楽開闢)	2 83	3 6	962.7		0=12 1,381 2,083 (定田県本名でおける中央事業)	,	. 00	2 8	おっていた事物を申	がくなり			00 71-W218 51	(2 =587.6nm)	2施例の諸収3	糖収差図を、	は智識機には		かなように、	500差が良好		における第二	アンメ群の	ンズレ1と、	CL2と、第二	(カーメの)	3.2 14、第一回	5成り、第3	f = 2 5 ~ 4 0	$I = 2.5 \sim 4.0 \sim 3.6$ F. $N0 = 2.16 \sim 2.50 \sim 2.66$	2 w = 89, 19 ~62, 29	由母半色	26. 624	170, 636	7.818	2,617	200 78-	-04. 33 I
11	G	10	1.1	12	13	14	(非球面保数)	郑1时	k=1, 0000	C4=6.	C6=2.		-=010	(小种种)				8-0	21=0				- c #	(の存在を)	SXLX)	II=5.20	XZ=0. Z4	図6、図7及び図8は、4線(1=587.6mm)及び8線	(1=435.8nm) に対する第2英雄例の諸収差図である。	そして、図6は広角端における髄収差図を、図りは中間	国角における階収差図を、図8は望遠端における賭収発	図をそれぞれ示している。	【0038】各収差図から明らかなように、本実施例で	は、各焦点距離状態において諸収差が良好に補正されて	いる。	[第3実施例] 図9は、本発明における第3実施例のレ	ンメ権政を示す図である。第1アンメ群G1は、動体側	に凸面を向けた正メニスカスレンズ 11と、 動体側に凸	面を向けた負メニスカスレンズ12と、	を有する物体側に凸面を向けた負のメニスカスレンズし	3とから成る。第2レンズ群G2は、第一面に非球面を	右 する 面凸 アンメー枚 L4 から成り、第3 アンメ群G3*		F. NO	. 2	中華国		- 21	1 (77	. 4	₹ u	o

伶朋2000-137164

3

	(8)	梅閒2000-137164		(6)	徐陽2000-137164
13		14	15		16
6 12.531 (46=可数)	ව		5 -17.188 1.370	1.603110 60.64	L3
7 0.000 0.562		S	6 -15.397 (46=可茲)		
8 11.622 4.457	1, 491080 57, 57	L4 G2	7 0.000 0.562		S
95,690 (49=可發)	ର		8 21.092 4.607	1.612720 58.54	L4 G2
1 0 17.475 2.250	1.603110 60.64	L5 G3	9 -5.573 (49=可茲)		
1 1 -4.615 0.700	1.846660 23.82	L6	1 0 11.037 1.120	1.860741 23.01	LS G3
1.2 -9.842 (d12= n	可数)		1 1 4.047 4.000	1.603110 60.64	L 6
1 3 0.000 3.000	1, 516800 64, 10	L7	-22. 541	6	
0.000			0.000	1, 516800 64, 10	L 7
(英国宋教)			0.000		
居988	超8월		(非球面係数)		
k=1,0000	k=1, 0000		三	第8周	
C4=-2, 13650E-03	C4=-1, 29390E-03		V=1.0000	k=1,0000	
C6=-3, 83210E-04	C6=-7, 60230E-05		C4=-2, 40920E-03	C4=-1.94050E-03	
C8=-1, 48230E-06	C8=-3. 40250E-06		C6=-1, 03570E-04	C6=-2, 20670E-05	
(数位における可容問題)			C8=-1, 48230F-06	C8=-3, 40250E-06	
f 2.5 4.0	95		(が体)なける戸が問題)		
7.17	0.837		8	80	
1 703	4 059		5.50 T	0.00	
1.192	4.036		0, 690 0, 307	670	
d=12 2.363 3.678	6. 436		1, 232 3, 977	4. 659	
(近距離合焦における移動量)			d=12 1.836 1.599 3.	3.679	
f 2.50	4.00 5.60		(近距離合焦における移動量)		
В — 0. 0238	38 -0.0382 -0.0540	40	f 2.90	4.00 5.80	
DO 100.000	00 100.000 100.000	99	β –0.0274	-0.0379 -0.0555	100
第3フンメ群体影響 -0.0823	23 -0.1886 -0.3221	21	D0 100.000	100.000 100.000	00
(条在女兒童)			(株3) カンメ (株) 1510 (株)	-0. 2929 -0. 5067	75
f1=-4, 50 f2=8, 50 f3=15, 00	00 fw=2.50 ft=5.60				
s12w=12, 102	=6.358 c23#=	β 2t=-4.8240	f2=7.7 f3=24.0	fw=2.90 ft=5.80	
(1 = 587 firm)		米のこの 無いフンと語の3分 名称値にも値を向けかるの	e19we11 981 e93#:	É	8 21 =- 1, 8289
OX /min:100-27 Man **12 I 四:OX I I 区 *O I 区 **************************	5	こので、女子を行り目をころがたいのでは、女子を与る人は、	ACT O COLT - APT TO RESERVE THE COLD		では、このののでは、大学に対していません。
8章(7=432,8mg)に対する第3米階別の間収割因であ	≅	マイスとイフノイフの内区ロフノイフの八名をプロジョン・ファン・サイト・ディングを出っては、一十な当に、行行では		30米17、分流反射原外型30米17。	20年度、中華にお開大場におり、「最大利益の対象を対象として、「一十十二十十二十十二十十二十十二十十二十十二十十二十十二十十二十十二十十二十十二
る。そして、図10は広角端における諸収差図を、図1		フンメだの権政がだる。反角騒がの国副協議への政府に緊	g 線(1-435.8mg)に対する第4実施例の諸収登図であ	いる。また、以下に	いる。また、以下に、表5として、各実路例の条件式艦
1 は中間顧角における誰収差図を、図12は望遠端にお		した、第1レンズ群G1は静止し、第2レンズ群G2は	る。そして、図14は広角端における鰭収差図を、図1	杏环中。	
ける諸収謝因をそれぞれがしている。	を存方向に移動し、	物体方向に移動し、第1レンズ群G1と第2レンズ群G	5 は中間面角における諸収差図を、図16 は望遠端にお	[0045]	
【0041】各収差図から明らかなように、本実施例で		2との役気阻隔は減少し、第2レンメ群の2と終3レン	ける間収差図をそれぞれ示している。	[表5]	
は、各無点距離状態において醋収差が良好に補正されて		ズ群G3との空気間隔が変化する。第1レンズ群G1の	【0044】各収差図から明らかなように、本実権例で*		
\$ 5.5		物体から 毎年の 回と第2レンズ群G2の物体から2数	(条件式值一覧)		
[第4変類例] 図13は、発明における第4変粒例のレ	/ 目の面は非球面である。	50	第1 英雄例	引 第2英施例 第3英施例	10分割 第4 実施例
ンス権政を示す因である。第1アンメ群の1は、国凸フ		【0042】次の変4に、本発明の第4英権例の睹元の	(x2/s12w)/(f1/fw) 0.2730	0.2718 0.2911	1 0.2453
ンズ11と、他体観に凸面を向けた魚メースカスレンズ	く 値を掲げる。		c23#2/(f3*f#) 0.1023	0.0449 0.0856	6 0.0218
しると、第二面に非球面を有する物体側に凹面を向けた	2 40 [0043]		s23t ² /(f3*ft) 0.6448	0.6886 0.4815	5 0.2970
下のメルメカメアンズL3とから成る。第2フンズ群G					6 0.5577
こう 食一足に分割を仕りません 関北 レンダーター 対から	.				
2.1、8一日でおは国的セック国コアノイフォー女がた。 こうしゅうしゅうしゅうしゅうしゅう	ŧ.				
9.6. 0.4. 6.7. I					
F. $N0 = 2.22 \sim 2.54 \sim 2.72$			1/β2t –0.2694	-0.2735 -0.2073	3 -U, 546/
61.94			このように、各実施例によれば、負の屈折力有する第1	ズ条会体が小型で	メ米会体が小型で高性部なメームアンメを施供するいと
面 医多生物 电电子经 面間隔	屈折率 アッペ数	ž	レンズ群を配置し、全系で3群構成とすることにより、	がつみた。	
1 56.198 1.700	1.860741 23.01	L1 G1	広画角化及び小型化を違成できた。また、非球面レンズ	[0046]	
2 -54.099 0.084			を採用する事により歪曲収差や賭収差を良好に補正する	【発明の効果】以	[発明の効果] 以上のように、本発明によって、より大
3 18. 293 0. 420	1.748099 52.30	L2	ことが可能となった。また、第3レンズ群で合焦するこ	きな広角端の脳角を	きな広角端の圏角を有し、且つ小型なズームレンズを機
4 2.603 2.000			とで、更に第1レンズの径の小型化が可能になり、レン	50 供することが可能となった。	なった。

レンズの構成を示す図かむる。

国角 での錯収 差図である。 婚での諸収差図である。

[図1] 図1は、本発明による第1段施例のメームレン

Ξ

【図面の簡単な説明】

【図2】図2は、第1英篇例のメームレンズの広角端や

の諸収整図である。

ズの権政を示す図である。

【図3】図3は、第1実施例のメームレンズの中間面角

婚での話収兼図である。

9

面角での諸収差図である。

婚での諸収差図である。

[符号の説明]

備での諸収差図である。

으

【図5】図5は、本発明による第2実権例のメームレン

の諸収差図である。

メの構成を示す図である。

【図6】図6は、第2栄箱図のメームフンメの灯布踏む 【図7】図7は、第2実施例のメームレンズの中間函角

の諸収差図である。

[図4] 図4は、第1 敦福寅のメームフングの阻譲縮か

での諸収差因である。

知コフンズ群 紙2フン火料 怒コフン火辞

2 G 2 G 3

[図8] 図8は、第2寅福度のメームアンメの関道語か

での諸収差図である。

[図9] 図9は、本発明による第3突縮例のメームレン

の諸収差図である。

40フング

L1~L6

【図10】図10は、第3実施例のメームレンズの広角

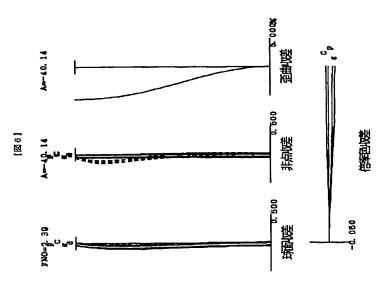
メの前段か示十四かめる。

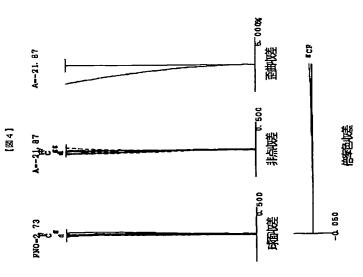
[図]

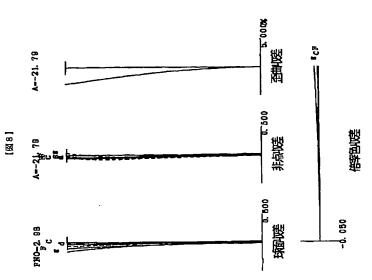
小型

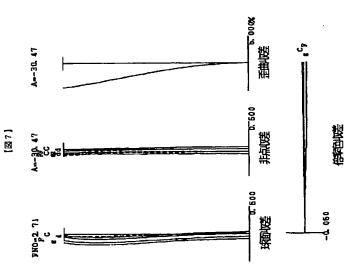
-d, 050

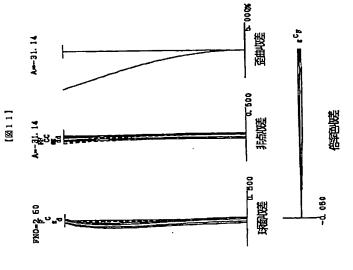
J. 600

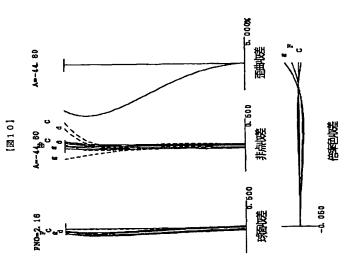




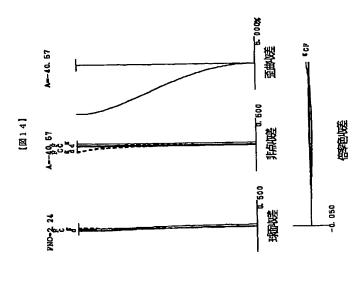


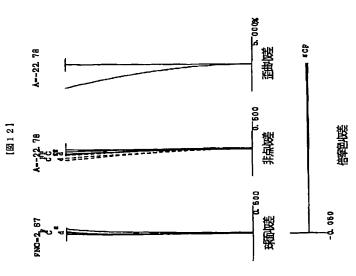






梅開2000-137164



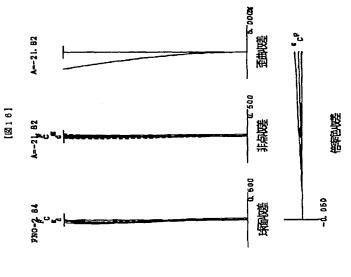


特開2000-137164

(20)

A=-31. 07

[図15]



- 1.00**0%**

叛魔

成 600

都包殊

-¢ 050

フロントページの続き

F ターム(参考) 24087 KAO3 LAO1 MAO8 MA14 PAO5 PA18 PBO6 GAO2 GAO2 GA12 GA14 GA17 GA22 GA26 GA26 GA34 GA37 GA41 GA42 GA45 RAO5 RA12 RA13 SA14 SA16 SA19 SA63 SA64 SA72 SB04 SB12 SB23